

METHOD AND DEVICE FOR SAVING POWER FOR DISPLAY

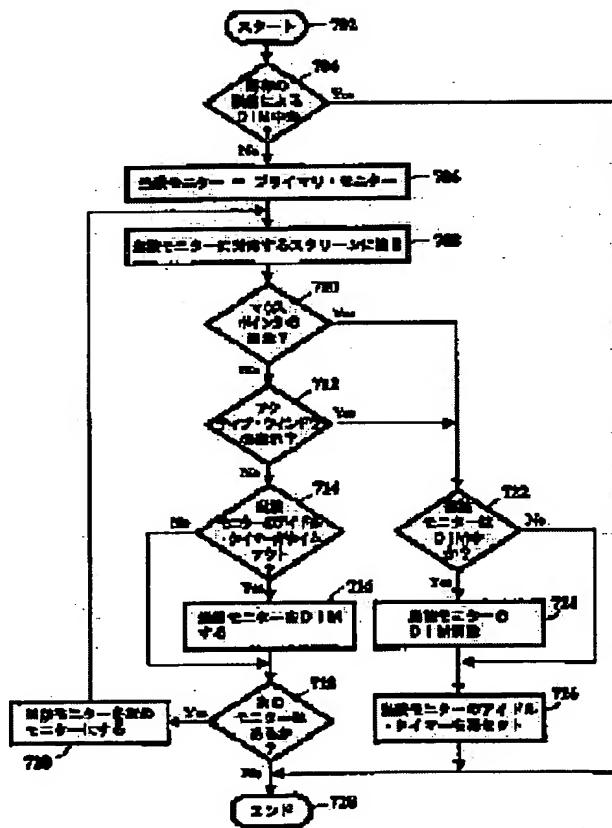
Patent number: JP2000163035
Publication date: 2000-06-16
Inventor: SHIMOTOONO SUSUMU
Applicant: INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>
Classification:
 - **international:** G09G5/00; G06F1/32; G06F3/14; G09G5/08; G09G5/10;
 G09G5/14
 - **european:**
Application number: JP19980335233 19981126
Priority number(s):

Also published as:
 EP1134645 (A1)
 WO0031612 (A1)
 US6509911 (B1)

Abstract of JP2000163035

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain individual power-saving methods for displays by providing a means which inspects respective pictures of the displays and a means which changes the operation state of at least one of the displays which meets specific conditions according to the inspection result.

SOLUTION: The contents of a display picture of each display monitor are inspected (block 708). Through this inspection, it is judged whether a mouse pointer is displayed on the display screen of a monitor (block 710). When no mouse pointer is included, it is judged whether or not an active window is displayed on the display screen of the monitor (block 712). When not, it is inspected whether an idle timer of the monitor is generating a time-out (block 714) and when a time-out is generated, the monitor is placed in a low-power-consumption state (DIM) (block 716).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-163035

(P2000-163035A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51)Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 09 G 5/00	5 5 0	G 09 G 5/00	5 5 0 C 5 B 0 1 1
	5 1 0		5 1 0 V 5 B 0 6 9
	5 3 0		5 3 0 Z 5 C 0 8 2
G 06 F 1/32		G 06 F 3/14	3 1 0 A
3/14	3 1 0	G 09 G 5/08	Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-335233

(22)出願日 平成10年11月26日(1998.11.26)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(74)代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外1名)

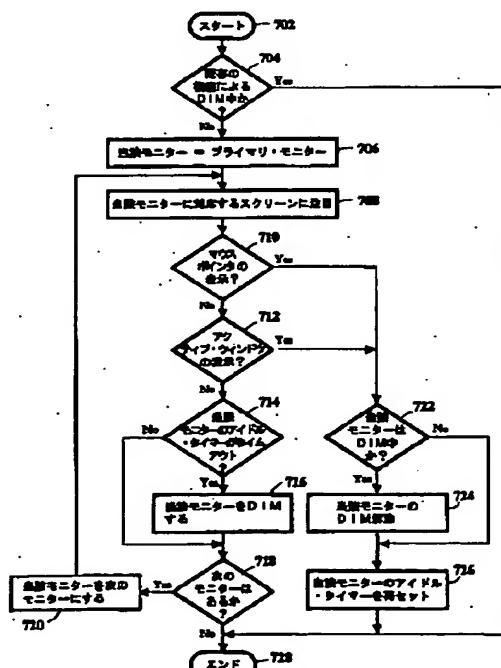
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ディスプレイの省電力方法及び装置

(57)【要約】

【課題】複数のディスプレイが接続可能なコンピュータ・システムにおいて、複数のディスプレイの個別的な電源管理を行う方法を提供することにある。

【解決手段】本発明の構成は、具体的には、マウス・ポインタの位置(524)、アクティブ・ウインドウの位置(534)等の資源情報を、キーボード/マウスの動作状況という現行のスクリーンDIM/セーバーの判断条件へ、さらなる判断条件として加える。これらの資源の複数画面上での位置を判断して、ある特定のモニター上でそれらの表示がない状態が一定時間続いた段階で、そのモニターを低消費電力モード(低消費動作状態)に遷移させる。本発明の一の態様によれば、複数のディスプレイを接続可能なコンピュータが、前記複数のディスプレイの各画面が所定の条件を満たすか否かを検査する手段、前記検査する手段による検査結果に基づいて、前記所定の条件を満たすディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段を有する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のディスプレイを接続可能なコンピュータであつて、
前記コンピュータが、
前記複数のディスプレイの各画面が所定の条件を満たすか否かを検査する手段と、
前記検査する手段による検査結果に基づいて、前記所定の条件を満たすディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段と、
を有するコンピュータ。
10

【請求項2】複数のディスプレイを接続可能なコンピュータであつて、
前記コンピュータが、
前記複数のディスプレイの各画面がアクティブなウィンドウ又はカーソルを含むか否かを検査する手段と、
前記検査する手段による検査結果に基づいて、アクティブなウィンドウ及びカーソルを含まないディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段と、
を有するコンピュータ。
20

【請求項3】複数のディスプレイを接続可能なコンピュータであつて、
前記ディスプレイは、オン状態及びオフ状態以外に1つ以上の動作状態を有し、
前記コンピュータが、
前記複数のディスプレイの各画面がアクティブなウィンドウ又はカーソルを含むか否かを検査する手段と、
前記検査する手段による検査結果に基づいて、アクティブなウィンドウ及びカーソルを含まないディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段と、
を有するコンピュータ。
30

【請求項4】複数のディスプレイを接続可能なコンピュータであつて、
前記ディスプレイは、オン状態、オフ状態、サスPEND状態及びスリープ状態の4つの動作状態を有し、
前記コンピュータが、
前記複数のディスプレイの各画面がアクティブなウィンドウ又はカーソルを含むか否かを検査する手段と、
前記検査する手段による検査結果に基づいて、アクティブなウィンドウ及びカーソルを含まないディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段と、
を有するコンピュータ。
40

【請求項5】複数のディスプレイを接続可能なコンピュータであつて、
前記ディスプレイは、オン状態、オフ状態、サスPEND状態及びスリープ状態の4つの動作状態を有し、
前記コンピュータが、
前記複数のディスプレイの各画面がアクティブなウィン
50

2

ドウ又はカーソルを含むか否かを検査する手段と、
前記検査する手段により、いずれかのディスプレイの画面がアクティブなウィンドウ及びカーソルを含まない場合に、当該ディスプレイの動作状態をオン状態から他の動作状態へ変更する手段と、
を有するコンピュータ。

【請求項6】複数のディスプレイを接続可能なコンピュータであつて、
前記ディスプレイは、オン状態、オフ状態、サスPEND状態及びスリープ状態の4つの動作状態を有し、
前記コンピュータが、
前記複数のディスプレイの各画面がアクティブなウィンドウ又はカーソルを含むか否かを検査する手段と、
前記検査する手段により、オン状態にあるいずれかのディスプレイの画面がアクティブなウィンドウ及びカーソルを含まない場合に、当該ディスプレイの動作状態をオン状態から他の動作状態へ変更し、オン状態以外の動作状態にあるいずれかのディスプレイの画面がアクティブなウィンドウ又はカーソルを含む場合に、当該ディスプレイの動作状態をオン状態以外の動作状態からオン状態へ変更する手段と、
を有するコンピュータ。

【請求項7】複数のディスプレイを接続可能なコンピュータに含まれる電力管理手段であつて、
前記電力管理手段が、
前記複数のディスプレイの各画面が所定の条件を満たすか否かを検査する手段と、
前記検査する手段による検査結果に基づいて、前記所定の条件を満たすディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段と、
を有する電力管理手段。

【請求項8】複数のディスプレイを接続可能なコンピュータ上で動作する電力管理プログラムを記録した記録媒体であつて、
前記電力管理プログラムが、
前記複数のディスプレイの各画面が所定の条件を満たすか否かを検査するステップと、前記検査するステップによる検査結果に基づいて、前記所定の条件を満たすディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更するステップと、
を有する電力管理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項9】複数のディスプレイと、
プロセッサと、
前記複数のディスプレイに接続可能な1つ以上のグラフィックス・アダプタと、
記憶装置と、
を含むコンピュータ・システムであつて、
前記コンピュータ・システムが、
前記複数のディスプレイの各画面が所定の条件を満たすか否かを検査する手段と、

前記検査する手段による検査結果に基づいて、前記所定の条件を満たすディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段と、
を有するコンピュータ・システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスプレイを含むコンピュータ・システム、特に複数ディスプレイの電力モード（動作状態）を個別に変更する方法及び装置に関する。 10

【0002】

【従来の技術】従来のコンピュータ、特にノート型コンピュータにおいては、消費電力削減の観点から1つのディスプレイをユーザの使用状況（例えば、キーボード入力の有無）等を判断することにより、省電力モードへ移行することが行われてきた。しかし、米マイクロソフト社のクライアント用オペレーティング・システム（OS）、Windows 98以降、最大9画面までのマルチモニターが標準でパーソナル・コンピュータ（PC）でもサポートできるようになった。 20

【0003】また、Windows 98以降、新しいAPIでスクリーン・ブランク（画面消去）をアプリケーションから拒否できるようになった。しかし、このスクリーン・ブランク（画面消去）は、主にプレゼンテーション用のアプリケーションが利用することを想定しており、通常のアプリケーションが不需要にそのAPIを呼ぶ理由はない。このことは、Windows SDK（Software Development Kit）でもマイクロソフト社自身によって、言及されている。 30

【0004】結局、ユーザが本当に画面を見ているか否かの判断だけが有効なわけだが、モニターを前にしても見てない場合もあるので、これは永遠に判らない命題である。従って、どのように上手に妥協するかがポイントになる。この場合、最も簡単な実装方法は、Windows 98が行うように、全てのモニターを同一の判断基準で制御することである。つまりキーボードとマウスの動作状況（アイドル度）から、単純に一定時間それらへのアクセスが無いところで（タイム・アウト）、全てのモニターを一齊にDIM（低消費電力状態）へ遷移させることである。 40

【0005】このような実装方法では、文章のタイプ入力が支配的な仕事では、明らかに1つのモニターを除いて他のモニターは無用にONし続けるという状況が発生する。現行のWindows 98では、それらキーボード等を利用中は全てのモニターがずっとONのままになって、明らかに電力の無駄という状態が発生してしまう。

【0006】本発明はこのような状況で個別モニターに対して小回りのきく制御方法を提供するものである。

【0007】本発明と同様の分野の先願には、特開平6 50

–83491号、特開平7-302138号がある。特開平6-83491号（出願人：インターナショナル・ビジネス・マシンズCorporation）は、コンピュータ内部の複数の処理エレメントについての電力関係データを収集し、それを基に、コンピュータの電力消費を最小にする技術を開示している。特開平7-302138号（出願人：キャノン（株））は、各アプリケーション毎に、各デバイスへのアクセスの履歴情報を記憶しておき、アプリケーションとデバイスに応じて最適にパワーダウン機能を実行する技術を開示している。しかし、いずれの先願にも本発明の複数のディスプレイが接続可能なコンピュータ・システムにおいて、画面に表示された情報に基づき、複数のディスプレイの個別的に電源管理を行うという技術は記載・示唆されていない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、複数のディスプレイが接続可能なコンピュータ・システムにおいて、複数のディスプレイの個別的な電源管理を行う方法を提供することにある。

【0009】また、他の目的は、無駄な消費電力を削減したコンピュータ・システムを提供することである。

【0010】更に、他の目的は、ユーザが実際に必要としているディスプレイのみオンとし、その他のディスプレイをオフとし画面を消去することにより、ユーザがその時点で必要としているディスプレイの画面にのみ集中することが可能なシステムを提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の構成は、具体的には、マウス・ポインタの位置、アクティブ・ウィンドウの位置等の情報を、キーボード/マウスの動作状況という現行のスクリーンDIM/セーバーの判断条件へ、さらなる判断条件として加える。

【0012】これら2つの資源（アクティブ・ウィンドウ及びマウス・ポインタ）はシステムでそれぞれ1つしかない。これらの資源の複数画面上での位置を判断して、ある特定のモニター上でそれらの表示がない状態が一定時間続いた段階で、そのモニターを低消費電力モード（低消費動作状態）に遷移させる。つまり、例えばシステムがマルチモニターで動作中に、ユーザがワープロで文書作成している場合、キーボード/マウスは盛んに動作中であっても、必要なモニターは通常たった1つである、というのが根拠である。

【0013】本発明の一の態様によれば、複数のディスプレイを接続可能なコンピュータが、前記複数のディスプレイの各画面が所定の条件を満たすか否かを検査する手段、前記検査する手段による検査結果に基づいて、前記所定の条件を満たすディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段を有する。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明を適用するのに適

したマルチディスプレイをサポート可能なコンピュータ・システムの外形図である。図1は、コンピュータ・システムとして現在数多く販売されているタワー型コンピュータを図示しているが、本発明は、タワー型コンピュータに限定して適用されるものではなく、デスクトップ型コンピュータ、ノート型コンピュータ等のいかなる形態でも適用可能である。また、本発明は、マルチディスプレイ機能を利用可能なシステムであればクライアント・コンピュータに限らず、サーバー・コンピュータやホスト・コンピュータ等であっても良い。

【0015】コンピュータ・システムは、タワー型のコンピュータ本体100、コンピュータ本体100にケーブルを介して接続されたキーボード・ユニット130、CRT又液晶ディスプレイ(LCD)等の複数のディスプレイ110、120を含む。コンピュータ本体100に内蔵されたグラフィックス・アダプタにより生成された画面情報がケーブルを介してディスプレイ110、120に映し出される。また、ディスプレイ110、120の電力状態は、コンピュータ本体100に内蔵されたグラフィックス・アダプタ(後述)等により制御される。

【0016】図2には、本発明を実現するのに適した典型的なパーソナル・コンピュータ(PC)100に内蔵されるマザーボードを中心とした部品のハードウェア構成をサブシステム毎に模式的に示している。

【0017】本発明を実現するPCの一例は、O A D G (PC Open Architecture Developer's Group)仕様に準拠し、オペレーティング・システム(OS)として米マイクロソフト社の"Windows 98又はNT"又はIBM社の"OS/2"を搭載した、タワー型のPCである。このPC100は、例えば本体背面に、各種のポートを備え、本体前面には各種のデバイスを備えている。

【0018】コンピュータ100全体の頭脳であるCPU(プロセッサ)210は、OSの制御下で、各種プログラムを実行するようになっている。CPU210は、例えば米インテル社製のCPUチップ"Pentium"、"MMXテクノロジPentium"、"Pentium II"、"Pentium Pro"やAMD社等の他社のCPUで良いし、IBM社のPowerPCでも良い。

【0019】CPU210は、自身の外部ピンに直結したプロセッサ直結バスとしてFSB(Front Side Bus)211、高速のI/O装置用バスとしてのPCI(Peripheral Component Interconnect)バス235、及び、低速のI/O装置用バスとしてのISA(Industry Standard Architecture)バス等のI/Oバス270という3階層のバスを介して、後述の各ハードウェア構成要素と相互接続されている。

【0020】プロセッサ直結バスであるFSB211とPCIバス235とは、一般にメモリ/PCI制御チップ

10

20

40

50

220と呼ばれるブリッジ回路(ホスト-PCIブリッジ)によって連絡されている。本実施例のメモリ/PCI制御チップ220は、メイン・メモリ215へのアクセス動作を制御するためのメモリ・コントローラ機能や、両バス211、235間のデータ転送速度の差を吸収するためのデータ・バッファなどを含んだ構成となっており、例えば、インテル社の440EXや440GX等がある。

【0021】メイン・メモリ215は、CPU210の実行プログラムの読み込み領域として、或いは実行プログラムの処理データを書き込む作業領域として利用される、書き込み可能メモリである。メイン・メモリ215は、一般には複数個のDRAM(ダイナミックRAM)チップで構成され、例えば32MBを標準装備し256MBまで増設可能である。近年では、更に高速化の要求に応えるべくDRAMは、高速ページDRAM、EDO DRAM、シンクロナスDRAM(SDRAM)、バーストEDO DRAM、RDRAM等へと変遷している。

【0022】尚、ここで言う実行プログラムには、Windows 98などのOS、周辺機器類をハードウェア操作するための各種デバイス・ドライバ、特定業務に向けられたアプリケーション・プログラムや、ROM290に格納されたBIOS等のファームウェアが含まれる。

【0023】L2(レベル2)一キャッシュは、近年CPU210に含まれCPU210がメイン・メモリ215にアクセスする時間を吸収するための高速動作メモリであり、CPU210が頻繁にアクセスするごく限られたコードやデータを一時格納するようになっている。L2一キャッシュは、一般にSRAM(スタティックRAM)チップで構成され、その記憶容量は例えば512KB又はそれ以上である。

【0024】PCIバス235は、比較的高速なデータ転送が可能なタイプのバス(バス幅32/64ビット、最大動作周波数33/66/100MHz、最大データ転送速度132/264MBYTE/S)であり、カードバス・コントローラ230のような比較的高速で駆動するPCIデバイス類がこれに接続される。尚、PCIアーキテクチャは、米インテル社の提倡に端を発したものであり、いわゆるPNP(プラグ・アンド・プレイ)機能を実現している。

【0025】ビデオ・サブシステム225は、ビデオに関連する機能を実現するためのサブシステムであり、CPU210からの描画命令を実際に処理し、処理した描画情報をビデオ・メモリ(VRAM)に一旦書き込むとともに、VRAMから描画情報を読み出して液晶ディスプレイ(LCD)85に描画データとして出力するビデオ・コントローラを含む。また、ビデオ・コントローラは、付設されたデジタルアナログ変換器(DAC)に

よってビデオ・シグナルをアナログ変換することができる。アナログ・ビデオ・シグナルは、シグナル・ラインを介して、CRTポートに出力される。

【0026】また、ビデオ・サブシステム225は、AGP (Accelerated Graphics port) バスを介してメモリ/PCI制御チップ220に接続される。尚、ビデオ・サブシステム225については、図3、図4を参照して更に詳細に説明する。

【0027】カードバス・コントローラ230は、PCIバス235のバス・シグナルをPCIカード・スロット231のインターフェース・コネクタ (カードバス) に直結させるための専用コントローラである。カード・スロット231は、例えばコンピュータ80本体の壁面に配設され、PCMCIA (Personal Computer MemoryCard International Association) / JEIDA (Japan Electronic Industry Development Association) が策定した仕様 (例えば"PC Card Standard 95") に準拠したPCカード (図示しない) を受容するようになっている。

【0028】PCIバス235とI/Oバス270とは、ブリッジ回路 (PCI-I/Oブリッジ) 240によって相互接続されている。本実施例のブリッジ回路240は、DMAコントローラや、プログラマブル割り込みコントローラ (PIC) 、及びプログラマブル・インターバル・タイマ (PIT) を含んだ構成となっている。ここで、DMAコントローラは、周辺機器 (例えばFDD) とメイン・メモリ215との間のデータ転送をCPU210の介在なしに実行するための専用コントローラである。また、PICは、周辺機器からの割り込み要求 (IRQ) に応答して所定のプログラム (割り込み30ハンドラ) を実行させるための専用コントローラである。また、PITは、タイマ信号を所定周期で発生させるための装置であり、その発生周期はプログラマブルである。

【0029】本実施例のブリッジ回路240は、更に、IDE (Integrated Drive Electronics) に準拠した外部記憶装置を接続するためのIDEインターフェースも備えている。IDEインターフェースには、IDEハードディスク・ドライブ (HDD) 246が接続される他、IDE CD-ROMドライブがATAPI (AT Attachment Packet Interface) 接続される。また、IDE CD-ROMドライブの代わりに、DVD (Digital Video Disc又はDigital Versatile Disc) ドライブのような他のタイプのIDE装置が接続されていても良い。HDD246やCD-ROMドライブのような外部記憶装置は、例えばシステム80本体内の「メディア・ベイ」又は「デバイス・ベイ」と呼ばれる収容場所に格納される。これら標準装備された外部記憶装置は、FDDやバッテリ・パックのような他の機器類と交換可能かつ排他的に取り付けられる場合もある。

【0030】また、本実施例のブリッジ回路240は、汎用バスであるUSB (Universal Serial Bus) を接続するためのUSBホスト・コントローラ及びルート・ハブを内蔵するとともに、USBポート238を備えている。USBポート238は、例えばコンピュータ80本体の壁面に設けられている。USBは、電源投入のまま新しい周辺機器 (USBデバイス) を抜き差しする機能 (ホット・プラギング機能) や、新たに接続された周辺機器を自動認識しシステム・コンフィギュレーションを再設定する機能 (プラグ・アンド・プレイ機能) をサポートしている。1つのUSBポートに対して、最大63個のUSBデバイスをデイジー・チェーン接続することができる。USBデバイスの例は、キーボード、マウス、ジョイスティック、スキャナ、プリンタ、モデム、ディスプレイ・モニター、タブレットなど様々である。

【0031】I/Oバス270としては、例えばISAバスがあり、PCIバス235に比しデータ転送速度が低いバスであり (バス幅16ビット、最大データ転送速度4MBYTE/S) 、ROM290やリアル・タイム・クロック (RTC) 、Super I/Oコントローラ280、キーボード/マウス・コントローラのような比較的低速で駆動する周辺機器類を接続するのに用いられる。

【0032】ROM290は、キーボードやフロッピーディスク・ドライブ (FDD) などの各ハードウェアの入出力操作を制御するためのコード群 (BIOS: Basic Input/Output System) や、電源投入時の自己診断テスト・プログラム (POST: Power On Self Test) などのファームウェアを恒久的に格納するための不揮発性メモリである。

【0033】Super I/Oコントローラ280は、フロッピーディスク・ドライブ (FDD) の駆動、パラレル・ポートを介したパラレル・データの入出力 (PIO) 、シリアル・ポートを介したシリアル・データの入出力 (SIO) を制御するための周辺コントローラである。尚、オーディオ・サブシステム250及びモデム・サブシステム260については後述する。

【0034】尚、コンピュータ100を構成するためには、図2に示した以外にも多くの電気回路等が必要な場合もある。但し、これらは当業者には周知であり、また、本発明の要旨を構成するものではないので、本明細書中では省略している。また、図面の錯綜を回避するため、図中の各ハードウェア・ブロック間の接続も一部しか図示していない点を了承されたい。

【0035】図3及び図4は、図2で説明したビデオ・サブシステム225の一部を更に詳細に説明した図である。1台のコンピュータで複数のディスプレイ (表示装置) をサポートするためには、1台のディスプレイをサポートするグラフィックス・アダプタを複数個コンピュータに内蔵する方法 (方法1) と、複数のディスプレイ

をサポートするグラフィックス・アダプタをコンピュータに内蔵する方法（方法2）とが主に考えられる。

【0036】図3には、方法1が示されており、図4には方法2が示されている。図3に記載の方法1では、複数のグラフィックス・アダプタ1～n（310～320）が示されており、各グラフィックス・アダプタ1～n（310～320）には、ケーブル312、322を介して対応するディスプレイ314～324が一台ずつ接続されている。

【0037】図3に記載の構成において、各グラフィックス・アダプタ（310～320）は、OS、アプリケーション等により個別に制御され、通常は別々の内容の画面を写し出す。各グラフィックス・アダプタ1～n（310～320）は、1台のディスプレイをサポートするグラフィックス・コントローラ（又はCRTC）を1個以上含む。

【0038】図4に記載の方法2では、1個のグラフィックス・アダプタ410が示されており、このグラフィックス・アダプタ410には、ケーブル412、414を介して複数のディスプレイ（CRT）420、液晶ディスプレイ（LCD）430が接続されている。

【0039】図4に記載の構成において、グラフィックス・アダプタ410は、OS、アプリケーション等により個別に制御され、同一又は個別の内容の画面を写し出す。グラフィックス・アダプタ410は、1台のディスプレイサポートのグラフィックス・コントローラを複数個含むか、或いは、複数のディスプレイをサポートできるグラフィックス・コントローラ（又はCRTC）を1つ以上含んでいる。

【0040】図3及び図4に示されたグラフィックス・アダプタ1～n（310、320、410）は、一般的には構成要素として上述のグラフィックス・コントローラの他にビデオ・メモリ、DAC、クロック発生器、ケーブル接続用のコネクタ等を含んでおり、図3又は図4のようにマザーボードとは別のアダプタ・カード基板上にこれらの構成要素が実装されていても良いし、また、マザーボード上に他の構成要素とともに実装されていても良い。最近のコンピュータ用のOSにおいては、アプリケーションのインターフェースを経由して、ディスプレイの省電力モードがサポートされている場合が多い。

【0041】例えば、マイクロソフト社のWindows 98においては、ACP I (Advanced Configuration and Power Interface)を経由したOnNowという電力管理のアーキテクチャがサポートされている。このOnNowにおいては、ディスプレイの電力モード（動作状態）として通常のオン状態（D0）及びオフ状態（D3）の他にスタンバイ状態（D1）及びサスPEND状態（D2）等の電力モードがサポートされている。本明細書において、「オフ」という表現には、原則として「ス

タンバイ」及び「サスPEND」も含まれるものとする。

【0042】図5は、本発明を適用する3台のディスプレイ（表示装置）の表示画面の概略図であり、図6は、図5の本発明を適用した場合の3台のディスプレイの動作を示すタイム・チャートである。図5及び図6を参照して、本発明の基本的な動作例を説明する。図5には3つのディスプレイの表示画面が示されている。この3台のディスプレイの構成は、例えば、図3においてn=3とすることによって実現される。

【0043】1台目のディスプレイ1（510）には、アイコン化された複数のウインドウ512が示されている。このアイコン化されたウインドウ512は、いずれもアクティブではない。2台目のディスプレイ2（520）には、マウス・カーソル（又は、マウス・ポインタ）524が拡大化されたウインドウ522の上に示されている。この場合、ウインドウ522は、非アクティブである。3台目のディスプレイ3（530）には、アクティブな拡大化されたウインドウ532が示されている。

【0044】図5に示した状態が、図6におけるタイム・チャートの一番左端の状態を表している。図6を参照すると、ディスプレイ1の電源状態が線610で示されている。最初は、ディスプレイ1はオン（ON）状態であり、図5で説明した通りアイコン化されたウインドウが表示されている。ディスプレイ1のこの画面表示状態（時刻652より左）では、マウス・カーソル524もアクティブなウインドウ532も含まれていないため、本発明は、一定のアイドル期間の経過後にディスプレイ1の電源をオフ（OFF）又は省電力モードへ移行しても良いと判断し、タイム・アウトにより662により、時刻652においてディスプレイ1をオフする。それに対して、ディスプレイ2は、画面上にマウス・カーソル524を含み、また、ディスプレイ3は、画面上にアクティブなウインドウ532を含むため、時刻652になどもディスプレイ1のように電源がオフとされることなくオンの状態を維持する。

【0045】時刻652の経過後、時刻653においてディスプレイ1にポップアップ・ウインドウ514が短時間表示される。これに伴って、ディスプレイ1は、このポップアップ・ウインドウを表示するためにオンに移行する。その後、ユーザ等の入力により、ポップアップ・ウインドウは消え去り、所定の時間経過後に、再度オフに移行する（時刻655）。

【0046】時刻655から更に時間が経過し、時刻654になるとコンピュータ本体100に接続されているキーボード又はマウス等の入力装置からの入力がなくなり一定時間が経過することによりタイム・アウトが発生する（時刻656）。このキーボード/マウスの入力タイムアウトの発生をトリガー（切っ掛け）として今度はディスプレイ2（620）及び3（630）が従来から

の省電力機構によりオフ又は省電力モードへと移行される（時刻656）。

【0047】従って、時刻656においては、3台のディスプレイ全てがオフ又は省電力モードになっている。更に、時間が経過し、時刻660において、再びキーボード等からの入力があると、このキーボード等からの入力をトリガーとして3台の全てのディスプレイが起き上がり、オンとなる（時刻658）。

【0048】ディスプレイ1～3は、時刻656から時刻658の間全てオフ状態になっているが、ディスプレイ1とディスプレイ2及び3がオフ状態になるトリガーが違う点に注意を要する。すなわち、ディスプレイ2及び3は従来からのキーボード等の入力の有無をトリガーとしてオフ状態に移行している（684）に対して、ディスプレイ1は、画面の表示内容をトリガーとしてオフ状態に移行している（662）点である。

【0049】図7には、本発明の動作の概略がフローチャートと用いて示されている。スタート702から動作が開始され、ブロック704においてディスプレイが従来からの既存の電源管理機能により低消費電力状態（D 20 IM）へ移行しているか否か判断される。

【0050】ブロック704において、コンピュータがD IM状態である場合には、ブロック706へ移行し、D IM状態でない場合には、ブロック728に移行し、終了する（728）。ブロック706において、当該モニターがプライマリ・モニターに設定される。ブロック708において、当該モニターの表示画面の内容が検査される。ブロック710において、708の検査の結果、当該モニターの表示画面にマウス・ポインタが表示されているか否かを判断する。判断の結果、当該モニタ30一にマウス・ポインタが含まれている場合には、ブロック722に移行し、マウス・ポインタが含まれていない場合には、ブロック712へ移る。

【0051】ブロック712において、今度は、当該モニターの表示画面の中にアクティブ・ウインドウが含まれるか否かが判断される。この判断の結果、当該モニターの表示画面の中にアクティブ・ウインドウが含まれていれば、ブロック722へ移り、含まれていなければ、ブロック714へ移る。ブロック714において、当該モニターのアイドル・タイマがタイム・アウトを発生し40たか否かが検査され、タイム・アウトが発生していれば、ブロック716へ移り、発生していなければブロック718へ移行する。

【0052】ブロック716において、本発明により当該モニターがD IM状態にセットされる。ブロック718において、次のモニターがあるか否かが判断され、ある場合は、ブロック720へ移り、ない場合は、ブロック728へ移行し処理を終了する。ブロック720において、当該モニターを次のモニターにセットし、再度ブロック708からブロック718までの処理を次のモニ50

ターがなくなるまで繰り返す。ブロック722において、当該モニターがD IM中か否かが検査され、D IM中の場合は、ブロック724へ移り、D IM中でない場合は、ブロック726へ移る。

【0053】ブロック724において、当該モニターのD IM状態が解除される。ブロック726において、当該モニターのアイドル・タイマが再セット（リセット）される。尚、図6などで言及したポップアップ・ウインドウは図7におけるアクティブ・ウインドウの1つである。

【0054】図8には、図7で詳細に動作を説明した本発明が、実際のケースでいかに動作するかを、8つの画面状況を例に説明している。但し、本発明特有の機能を簡単に説明するため、既存の機能によるD IMはたまたま全ての例において実行されていない状況を例としている。図8の全ての例は、左からディスプレイ1、2及び3の表示画面が示されている。

【0055】また、図の凡例にかいたように、全体に点でグレーの色をつけたウインドウはアクティブなウインドウを表し、全体に無地（白）のウインドウは、非アクティブなウインドウを表しており、マウス・ポインタ（カーソル）は矢印で示される。尚、単にアクティブ・ウインドウと記述した場合、それはアクティブなチャイルド・ウインドウをも含む。

【0056】例①810のケースでは、左のディスプレイ1（812）には、アイコン化された複数のウインドウが示されており、真ん中のディスプレイ2（814）には、ウインドウ及びマウス・ポインタが表示されておらず、右のディスプレイ3（816）には、アクティブなウインドウとマウス・ポインタが示されている。例①810の場合は、当初3つのディスプレイ全てがオン状態であるが、ディスプレイ1（812）とディスプレイ2（814）は、アクティブ・ウインドウ又はマウス・ポインタのいずれも画面上に含まないので、所定の時間が経過後タイム・アウトが発生し、ディスプレイ1（812）及び2（814）はオフ又はD IM状態になる。これに対してディスプレイ3（816）は、アクティブ・ウインドウ及びマウス・ポインタの両方を画面に含むので、オン状態が維持される。

【0057】例②820のケースでは、左のディスプレイ1（822）には、アイコン化された複数のウインドウが示されており、真ん中のディスプレイ2（814）には、アクティブなウインドウの一部が表示され、右のディスプレイ3（816）には、アクティブなウインドウの一部とマウス・ポインタが示されている。例②820の場合は、当初3つのディスプレイ全てがオン状態であるが、ディスプレイ1（822）は、アクティブ・ウインドウ又はマウス・ポインタのいずれも画面上に含まないので、所定の時間が経過後タイム・アウトが発生し、ディスプレイ1（812）はオフ又はD IM状態に

なる。これに対してディスプレイ2(824)及び3(826)は、少なくともアクティブ・ウィンドウの一部を含むので、オン状態が維持される。

【0058】例③830のケースでは、左のディスプレイ1(832)には、アイコン化された複数のウィンドウが示されており、真ん中のディスプレイ2(834)には、マウス・ポインタが表示され、右のディスプレイ3(836)には、アクティブなウィンドウが示されている。例③830の場合は、当初3つのディスプレイ全てがオン状態であるが、ディスプレイ1(832)は、¹⁰アクティブ・ウィンドウ又はマウス・ポインタのいずれも画面上に含まないので、所定の時間が経過後タイム・アウトが発生し、ディスプレイ1(812)はオフ又はDIM状態になる。これに対してディスプレイ2(834)及び3(836)は、少なくともマウス・ポインタ又はアクティブ・ウィンドウのいずれかを含むので、オン状態が維持される。

【0059】例④840のケースでは、左のディスプレイ1(842)には、アイコン化された複数のウィンドウが示されており、真ん中のディスプレイ2(844)には、非アクティブなウィンドウ及びマウス・ポインタが表示され、右のディスプレイ3(816)には、アクティブなウィンドウが示されている。例④840の場合は、²⁰当初3つのディスプレイ全てがオン状態であるが、ディスプレイ1(822)は、アクティブ・ウィンドウ又はマウス・ポインタのいずれも画面上に含まないので、所定の時間が経過後タイム・アウトが発生し、ディスプレイ1(812)はオフ又はDIM状態になる。これに対してディスプレイ2(824)及び3(826)は、アクティブ・ウィンドウ又はマウス・ポインタのい³⁰ずれかを含むので、オン状態が維持される。

【0060】例⑤850のケースでは、左のディスプレイ1(852)には、アイコン化された複数のウィンドウが示されており、真ん中のディスプレイ2(854)には、当初はウィンドウ及びマウス・ポインタが表示されておらず、右のディスプレイ3(856)には、非アクティブなウィンドウ及びマウス・ポインタが示されている。例⑤850の場合は、⁴⁰当初3つのディスプレイ全てがオン状態であるが、ディスプレイ1(852)及び2(854)は、アクティブ・ウィンドウ又はマウス・ポインタのいずれも画面上に含まないので、所定の時間が経過後タイム・アウトが発生し、ディスプレイ1(852)及び2(854)はオフ又はDIM状態になる。これに対してディスプレイ3(856)は、アクティブ・ウィンドウ又はマウス・ポインタのいずれかを含むので、オン状態が維持される。更に、例⑤の場合には、ディスプレイ2(854)が一端オフ状態になった後に、ポップアップを表示させるためにもう一度一時的にオンになる。

【0061】例⑥860のケースでは、左のディスプレ

イ1(862)には、アイコン化された複数のウィンドウが示されており、真ん中のディスプレイ2(864)には、当初は非アクティブなウィンドウが表示されており、右のディスプレイ3(866)には、非アクティブなウィンドウ及びマウス・ポインタが示されている。例⑥860の場合は、¹⁰当初3つのディスプレイ全てがオン状態であるが、ディスプレイ1(862)及び2(864)は、アクティブ・ウィンドウ又はマウス・ポインタのいずれも画面上に含まないので、所定の時間が経過後タイム・アウトが発生し、ディスプレイ1(862)及び2(864)はオフ又はDIM状態になる。これに対してディスプレイ3(866)は、アクティブ・ウィンドウ又はマウス・ポインタのいずれかを含むので、オン状態が維持される。更に、例⑥の場合には、ディスプレイ2(864)が一端オフ状態になった後に、ポップアップを表示させるためにもう一度一時的にオンになる。

【0062】例⑦870のケースでは、左のディスプレイ1(872)には、アイコン化された複数のウィンドウが示されており、真ん中のディスプレイ2(874)には、非アクティブなチャイルド・ウィンドウが表示され、右のディスプレイ3(876)には、アクティブなウィンドウとマウス・ポインタが示されている。例⑦870の場合は、²⁰当初3つのディスプレイ全てがオン状態であるが、ディスプレイ1(872)とディスプレイ2(874)は、アクティブ・ウィンドウ又はマウス・ポインタのいずれも画面上に含まないので、所定の時間が経過後タイム・アウトが発生し、ディスプレイ1(872)及び2(874)はオフ又はDIM状態になる。これに対してディスプレイ3(876)は、アクティブ・ウィンドウ及びマウス・ポインタの両方を画面に含むので、オン状態が維持される。

【0063】例⑧880のケースでは、左のディスプレイ1(882)には、アイコン化された複数のウィンドウが示されており、真ん中のディスプレイ2(884)には、非アクティブなウィンドウが表示され、右のディスプレイ3(886)には、アクティブなウィンドウとマウス・ポインタが示されている。例⑧880の場合は、⁴⁰当初3つのディスプレイ全てがオン状態であるが、ディスプレイ1(882)とディスプレイ2(884)は、アクティブ・ウィンドウ又はマウス・ポインタのいずれも画面上に含まないので、所定の時間が経過後タイム・アウトが発生し、ディスプレイ1(882)及び2(884)はオフ又はDIM状態になる。これに対してディスプレイ3(886)は、アクティブ・ウィンドウ及びマウス・ポインタの両方を画面に含むので、オン状態が維持される。

【0064】図9には本発明を適用するのに適したオペレーティング・システム(OS)中の本発明に関連する部分のブロック図である。図9を参照して、破線992より上が、ユーザ・モード(リング3)であり、破線9

92より下が、スーパーバイザ・モードであるカーネル・モード（リング0）である。

【0065】アプリケーション910は、システム仮想マシンにより提供されるWin32API(Application Programming Interface)920を使用できる。Win32 API920は、システム・サービスとしてグラフィックス・インターフェースであるGDI(Graphic-Device Interface)928、カーネル(Kernel)922、ユーザ(User)924やその他の機能(926)を含む。
10

【0066】GDI928は、ユーザ・モード及びカーネル・モードにあるグラフィックス関連モジュールであるディスプレイ・ユーザ・インターフェース(DDI)940、942を経由して、グラフィックス・デバイス950、952を制御し、その結果が、モニター960、962に映し出される。カーネル・モードには、他にファイル・システム/IOS(Input and Output Supervisor)980、仮想マシン・マネジャVMM(Virtual Machine Manager)990、各種の仮想デバイス・ドライバVxD970等が含まれる。
20

【0067】また、図9には、本発明を実現するために追加されたマルチ・モニターDIM制御ユーティリティー930が記載されている。更に、本発明を実現するためには、Mini-VDD943の変更も必要である。アプリケーション910は、GDI928に対して命令を発行し、GDIは直線、円、多角形、文字等の描画機能を有する。Display Mini-driver944は、ディスプレイ・アダプタのハードウェアに依存するコードのみを含み、ハードウェアに依存しない部分のGDIからのコールはDIB engineへリダ30
イレクトする。

【0068】システム初期化時のグラフィックス・サブシステムの初期化実行や、MS-DOSアプリケーション等の非システム仮想マシンからのディスプレイへの出力の場合には、仮想デバイス・ドライバ(VDD)941が必要となる。標準的なVDD941に対して、アダプタのハードウェアに依存する部分は、仮想ディスプレイ・ミニドライバ(Mini-VDD)が受け持つ。MS-DOSアプリケーションを一旦フルスクリーン画面のキャラクターモードで動作させ、さらに同MS-DOSアプリケーションをGUIベースのビットマップモード画面内のMS-DOS Windowで表示し直す場合、VDDとGrabber946によってフルスクリーン上のテキスト情報は読み取られ、GDIによってビットマップに変換されて同MS-DOS Window上に再描画される。
40

【0069】仮想フラット・フレーム・バッファ・デバイス(VFLATD)948は、ディスプレイ・アダプターがリニア・フレーム・バッファをサポートしておらず、古いタイプのバンク構成のフレーム・バッファしか持っていない場合に同バッファアドレスをリニア・アド50

レスに変換して管理する機能を提供する。

【0070】図10には、図9で説明したマルチモニターDIM制御ユーティリティー930の内部が、更に詳細に記載されている。マルチモニターDIM制御ユーティリティー930は、メッセージ・グローバル・フック(MGF)1030、アクティブ・モニター・レコーダー(AMR)1040及びアイドル・モニター・ディクター(IMD)1020を含む。

【0071】メッセージ・グローバル・フック1030は、Win32 APIのユーザ(USER)924から送られてきたWM_XXXメッセージを受け取る。MGF1030は、受け取ったメッセージを調べて、アクティブ・ウィンドウ及びマウス・ポインタに関する情報を抽出し、アクティブ・モニター・レコーダー(AMR)1040へ送る(1032)。アイドル・モニター・ディクター1020は、ユーザ924からWM_TIMER1022を受け取り、また、AMR1040内に記録されている各モニターの履歴を検査し、それにより、どのモニターの電源状態を変化させるかを判断し、その結果をMini-VDD943へ送る(1010)。

【0072】Mini-VDD943は、その命令を対応するグラフィックス・デバイス950、952へ送り、対応するグラフィックス・デバイス950、952は、接続されたモニター960、962の電力状態を制御する。

【0073】アクティブ・ウィンドウは、ユーザが操作を行うアプリケーションのトップ・レベルのウィンドウである。ユーザが認識しやすいように、通常は、アクティブ・ウィンドウは画面の一番手前に置かれ、タイトル・バー等の色が他のウィンドウとは異なる。また、トップ・レベルのウィンドウのみがアクティブ・ウィンドウになることができる。従って、ユーザがトップ・レベルの親(ペアレント)ウィンドウではなく、子(チャイルド)ウィンドウを操作しているときは、その親ウィンドウがアクティブになる。同時にアクティブになるウィンドウは1つである。ポップ・アップ・ウィンドウもアクティブ・ウィンドウである。

【0074】ここで、図10に関連するファンクションの概要是後述の通りである。WM_ACTIVATEは、あるウィンドウがアクティブ又は非アクティブになったときに送られるメッセージである。WM_MOVEは、あるウィンドウが移動したときに送られるメッセージである。WM_SIZEは、あるウィンドウのサイズが変更になったときに送られるメッセージである。

【0075】WM_SYSCOMMANDは、ユーザがシステム・メニュー(又はコントロール・メニュー)からコマンドを選択したとき、或いは、ユーザが最大化又は最小化ボタンを選択したときにそのウィンドウに送られるメッセージである。WM_MOUSEMOVEは、カ-

ソルが移動したウィンドウを知らせる。WM_TIME_Rは、タイマに設定された時間の経過を知らせる。

【0076】GetSystemMetrics()
は、プライマリ・モニターに関する値を返す。MonitorFromRect()は、所定の長方形と交差する領域が一番大きいモニターのハンドルを得るファンクションである。

【0077】MonitorFromPoint()
は、所定の点(位置)を含むモニターのハンドルを得るファンクションである。MonitorFromWindow()は、所定のウィンドウの長方形の枠と交差する領域が最も大きいモニターのハンドルを得るファンクションである。

【0078】

【発明の効果】上述のような本発明の構成をとることにより、複数のディスプレイが接続可能なコンピュータ・システムにおいて、複数のディスプレイの個別的な電源管理を行う方法を提供することが可能となる。

【0079】また、本発明の構成により、無駄な消費電力を削減したコンピュータ・システムを提供することが可能となる。

【0080】更に、本発明の構成により、ユーザが実際に必要としているディスプレイのみオンとし、その他のディスプレイをオフとし画面を消去することにより、ユーザがその時点で必要としているディスプレイの画面のみ集中することが可能なシステムを提供することが可能となる。一方、従来からの電源管理方法とも親和性が良く、小変更により実現される。

【0081】以下まとめとして他の実施例を記載する。

【0082】(1) 複数のディスプレイを接続可能なコンピュータであって、前記コンピュータが、前記複数のディスプレイの各画面が所定の条件を満たすか否かを検査する手段と、前記検査する手段による検査結果に基づいて、前記所定の条件を満たすディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段と、を有するコンピュータ。

【0083】(2) 複数のディスプレイを接続可能なコンピュータであって、前記コンピュータが、前記複数のディスプレイの各画面がアクティブなウィンドウ又はカーソルを含むか否かを検査する手段と、前記検査する手段による検査結果に基づいて、アクティブなウィンドウ及びカーソルを含まないディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段と、を有するコンピュータ。

【0084】(3) 複数のディスプレイを接続可能なコンピュータであって、前記ディスプレイは、オン状態及びオフ状態以外に1つ以上の動作状態を有し、前記コンピュータが、前記複数のディスプレイの各画面がアクティブなウィンドウ又はカーソルを含むか否かを検査する手段と、前記検査する手段による検査結果に基づいて、

アクティブなウィンドウ及びカーソルを含まないディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段と、を有するコンピュータ。

【0085】(4) 複数のディスプレイを接続可能なコンピュータであって、前記ディスプレイは、オン状態、オフ状態、サスPEND状態及びスリープ状態の4つの動作状態を有し、前記コンピュータが、前記複数のディスプレイの各画面がアクティブなウィンドウ又はカーソルを含むか否かを検査する手段と、前記検査する手段による検査結果に基づいて、アクティブなウィンドウ及びカーソルを含まないディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段と、を有するコンピュータ。

【0086】(5) 複数のディスプレイを接続可能なコンピュータであって、前記ディスプレイは、オン状態、オフ状態、サスPEND状態及びスリープ状態の4つの動作状態を有し、前記コンピュータが、前記複数のディスプレイの各画面がアクティブなウィンドウ又はカーソルを含むか否かを検査する手段と、前記検査する手段により、いずれかのディスプレイの画面がアクティブなウィンドウ及びカーソルを含まない場合に、当該ディスプレイの動作状態をオン状態から他の動作状態へ変更する手段と、を有するコンピュータ。

【0087】(6) 複数のディスプレイを接続可能なコンピュータであって、前記ディスプレイは、オン状態、オフ状態、サスPEND状態及びスリープ状態の4つの動作状態を有し、前記コンピュータが、前記複数のディスプレイの各画面がアクティブなウィンドウ又はカーソルを含むか否かを検査する手段と、前記検査する手段により、オン状態にあるいずれかのディスプレイの画面がアクティブなウィンドウ及びカーソルを含まない場合に、当該ディスプレイの動作状態をオン状態から他の動作状態へ変更し、オン状態以外の動作状態にあるいずれかのディスプレイの画面がアクティブなウィンドウ又はカーソルを含む場合に、当該ディスプレイの動作状態をオン状態以外の動作状態からオン状態へ変更する手段と、を有するコンピュータ。

【0088】(7) 複数のディスプレイを接続可能なコンピュータに含まれる電力管理手段であって、前記電力管理手段が、前記複数のディスプレイの各画面が所定の条件を満たすか否かを検査する手段と、前記検査する手段による検査結果に基づいて、前記所定の条件を満たすディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段と、を有する電力管理手段。

【0089】(8) 複数のディスプレイを接続可能なコンピュータ上で動作する電力管理プログラムを記録した記録媒体であって、前記電力管理プログラムが、前記複数のディスプレイの各画面が所定の条件を満たすか否かを検査するステップと、前記検査するステップによる検査結果に基づいて、前記所定の条件を満たすディス

レイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更するステップと、を有する電力管理プログラムを記録した記録媒体。

【0090】(9) 複数のディスプレイと、プロセッサと、前記複数のディスプレイに接続可能な1つ以上のグラフィックス・アダプタと、記憶装置と、を含むコンピュータ・システムであって、前記コンピュータ・システムが、前記複数のディスプレイの各画面が所定の条件を満たすか否かを検査する手段と、前記検査する手段による検査結果に基づいて、前記所定の条件を満たすディスプレイのうち少なくとも1つのディスプレイの動作状態を変更する手段と、を有するコンピュータ・システム。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の適用に適したコンピュータ・システムの外形図である。

【図2】 本発明を適用に適したコンピュータ本体のブロック図である。

【図3】 本発明を適用したビデオ・サブシステム及びディスプレイ(例1)の外形図である。

【図4】 本発明を適用したビデオ・サブシステム及びディスプレイ(例2)の外形図である。

【図5】 本発明を適用したコンピュータ・システムのディスプレイの表示画面である。

【図6】 図5に示したディスプレイの電力状態の変化を示したタイミング・チャートである。

【図7】 本発明を動作を示したフロー・チャートである。

【図8】 本発明の実際の動作を説明するための表示画面の例である。

【図9】 本発明の適用に適したOSの構成図である。

【図10】 本発明の構成の概略図である。

【符合の説明】

110 ディスプレイ

120 ディスプレイ

130 キーボード

210 CPU

215 メイン・メモリ

220 メモリ/PCI制御チップ

225 ビデオ・サブシステム

230 カードバス・コントローラ

231 カードバス・スロット

235 PCIバス

238 USBコネクタ

240 ブリッジ回路

246 HDD

250 オーディオ・サブシステム

260 モデム・サブシステム

270 I/Oバス

280 スーパーI/Oチップ

281 I/Oポート

290 BIOS

310, 320 グラフィックス・アダプタ

314, 324 ディスプレイ

410 グラフィックス・アダプタ

420 CRT

430 LCD

910 アプリケーション

920 Win32 API

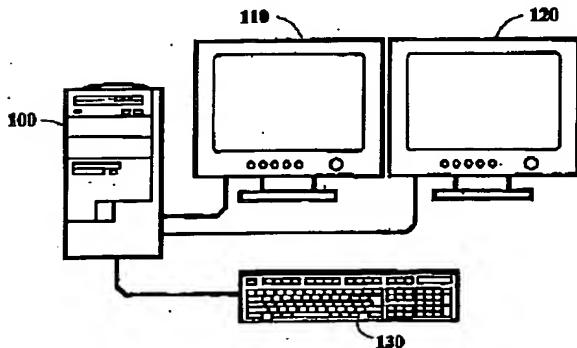
930 マルチモニターDIM制御ユーティリティー

940, 942 グラフィックス関連モジュール

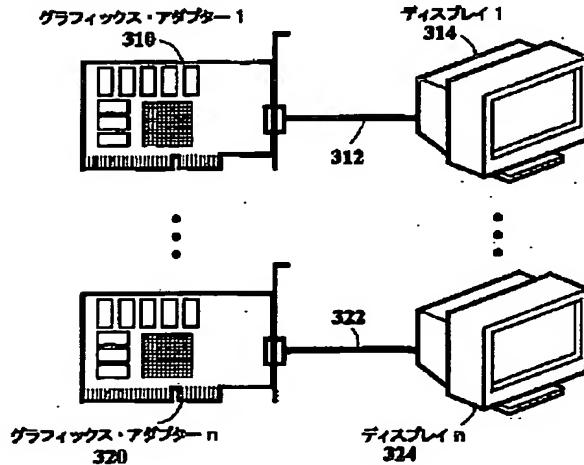
950, 952 グラフィックス・デバイス

960, 962 モニター

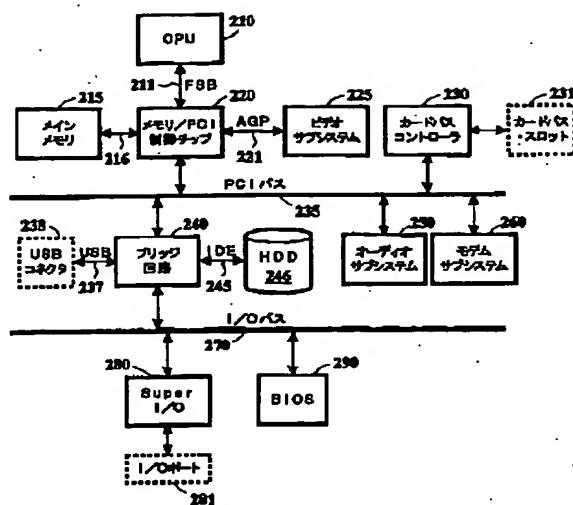
【図1】



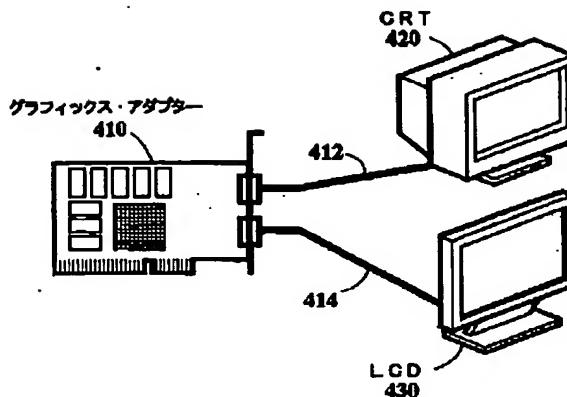
【図3】



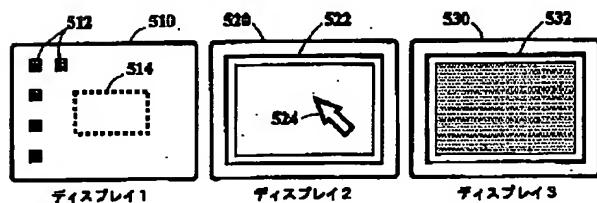
【図2】



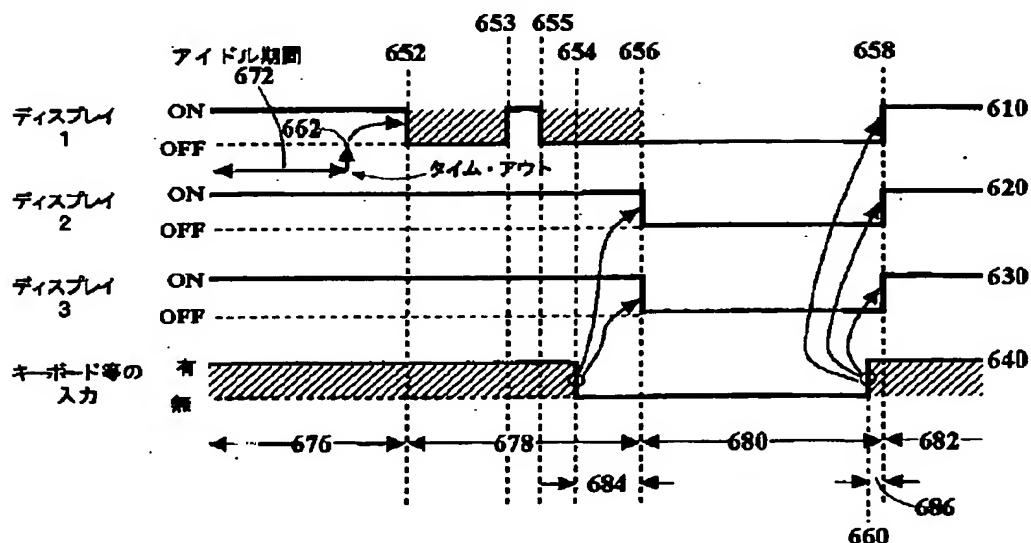
【図4】



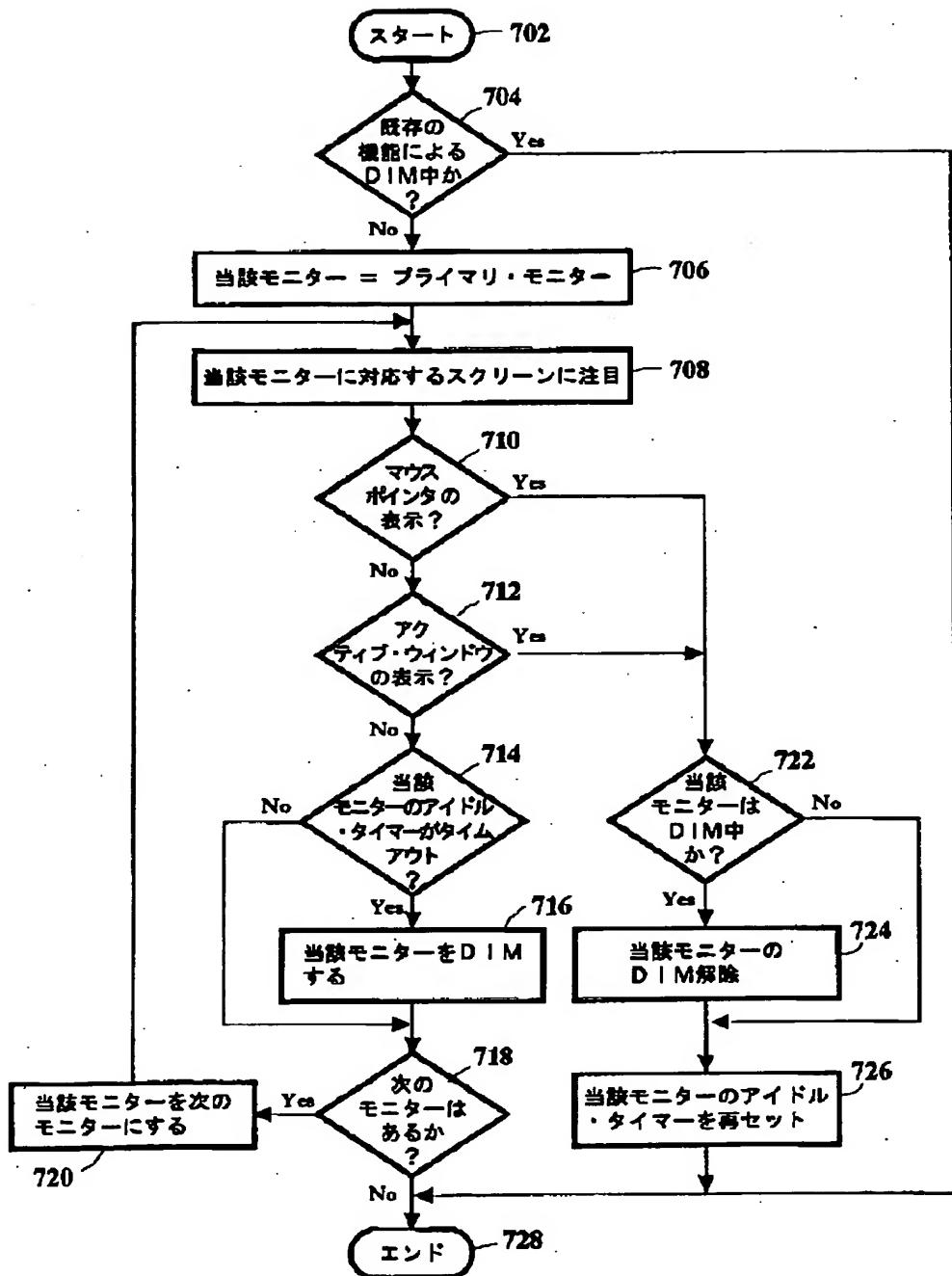
【図5】



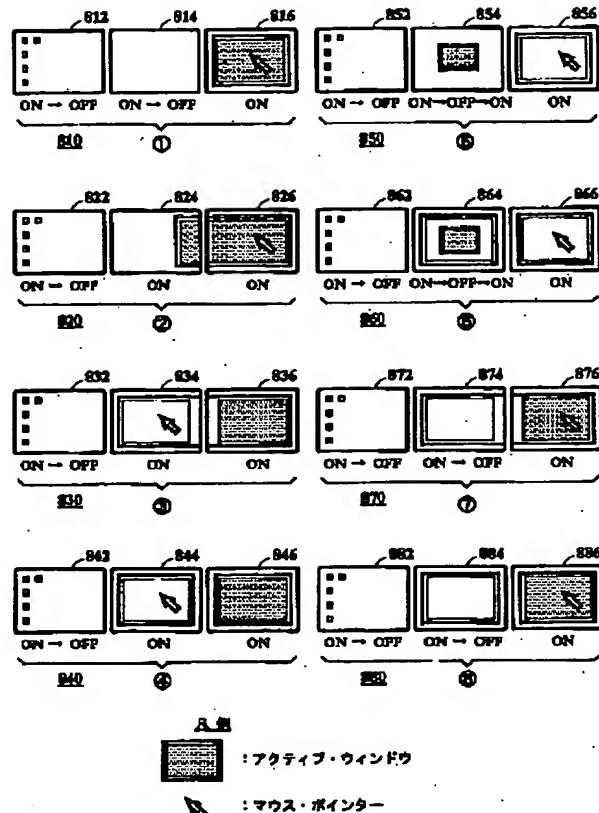
【図6】



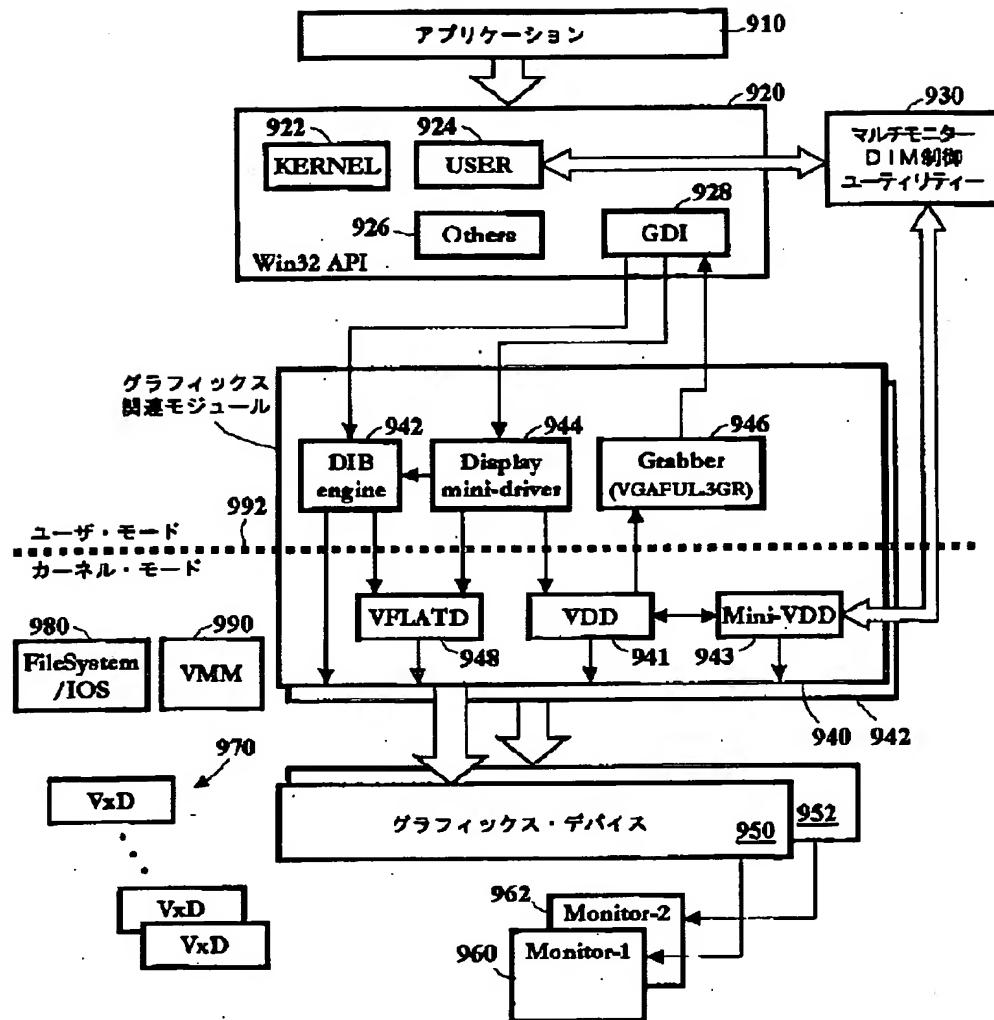
【図7】



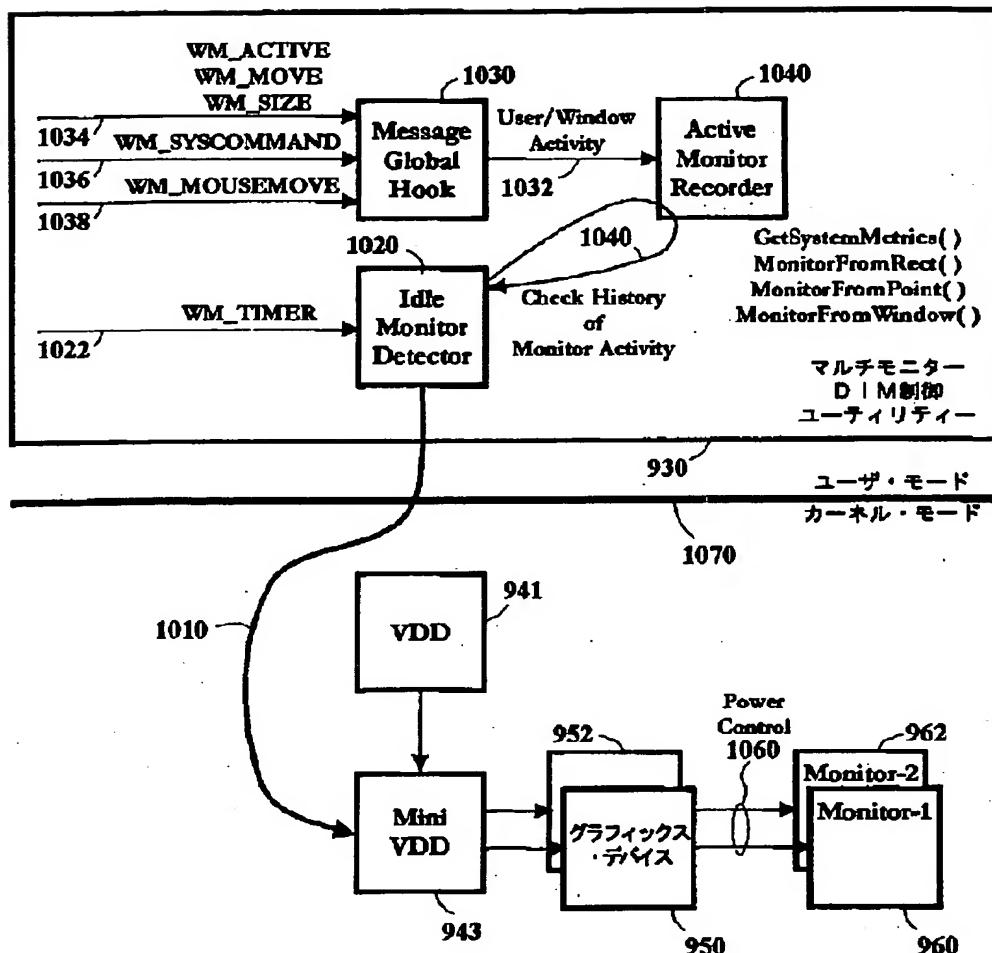
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 9 G	5/08	G 0 9 G	5/10 Z
	5/10		5/14 Z
	5/14	G 0 6 F	1/00 3 3 2 B

(72) 発明者 下遠野 享
 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
 イ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所
 内

F ターム (参考) 5B011 EB09 KK02 KK03 LL15 MA03
 5B069 BB13 KA02
 5C082 AA01 AA13 AA22 AA34 BA02
 BA12 BA34 CA02 CA62 CA81
 CB01 DA81 DA87 MM01